



Reporte Final

Gestión de Episodios Críticos de Contaminación.

GEC 2024

En el marco del Plan de Descontaminación Atmosférica para la comuna de Valdivia (DS N°25/2016) SEREMI del Medio Ambiente Región de Los Ríos.

Resumen

El siguiente reporte da cuenta de los antecedentes obtenidos de la Gestión Episodios Críticos de contaminación (GEC), en el marco del DS N°25/2016 del MMA, que establece el Plan de Descontaminación Atmosférica para la comuna de Valdivia, durante el periodo comprendido entre el 1 de abril y el 30 de septiembre de 2024.

Los resultados muestran una disminución del número de episodios frente al promedio histórico de los últimos tres años (2021-2023, el cual es de 39 episodios), estableciéndose un total de 29 episodios durante 2024, de los cuales 3 corresponden emergencia, 12 a episodios Preemergencia y 14 episodios de Alerta, estableciéndose una reducción global del 26% frente al promedio total de los últimos tres años.

Estos resultados representan el segundo mejor registro de calidad de aire, en horas de exposición, desde que se inició la implementación de la Gestión de episodios críticos en 2017.

Año	N° total de horas exposición a episodios críticos de contaminación	N° total de días exposición a episodios críticos de contaminación
2023	216	22
2024	451	29
2022	612	50
2021	660	46



1. Antecedentes.

El 23 de junio de 2017, entro en vigencia el Plan de Descontaminación Atmosférica (en adelante PDA) aprobado bajo Decreto Supremo N°25 de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente, el cual rige en la comuna de Valdivia, de acuerdo a lo establecido en el D.S. N°17 de 2014, del mismo Ministerio, que Declara Zona Saturada por material particulado respirable (MP10), como concentración diaria y anual, y por material particulado fino respirable (MP2,5), como concentración diaria, a la comuna de Valdivia.

Este PDA, tiene por objetivo, en un plazo de 10 años, lograr que, en la zona saturada, se dé cumplimiento a la norma primaria de calidad ambiental para MP10, y a la norma primaria de calidad ambiental para MP2,5.

Al igual que en otras ciudades del centro-sur del país, en la comuna de Valdivia, la principal fuente de contaminación atmosférica proviene del sector residencial debido a la combustión de leña (97% acorde a inventario de emisiones de Valdivia año base 2021), tanto para calefacción como para cocina, razón por la cual, el PDA se enfoca principalmente en disminuir las emisiones generadas por este sector. Dado que un gran porcentaje del MP2,5 generado por la combustión residencial de leña está contenido en el MP10, el cumplimiento de la norma de MP2,5 implicará el cumplimiento de la norma de MP10.

Concordante con los lineamientos presentes en los Planes de Descontaminación Atmosférica del Ministerio del Medio Ambiente, en la zona centro sur del país, que buscan disminuir las emisiones de material particulado del sector residencial, el Plan de Descontaminación Atmosférica de la comuna de Valdivia, considera como medidas estructurales a implementar, el Mejoramiento térmico de las viviendas, el Mejoramiento de la eficiencia de los artefactos de combustión a leña y otros derivados de la madera, el Mejoramiento de la calidad de la leña y disponibilidad de otros combustibles, y de manera transversal la Educación y sensibilización a la comunidad.

Sin embargo, mientras las medidas estructurales se van implementando de forma gradual y por tanto su efecto en el mejoramiento de la calidad del aire es progresivo en el tiempo, es necesario contar con medidas de prevención y/o mitigación, de rápida acción e implementación, con el objetivo de enfrentar episodios críticos de contaminación, ya sean de alerta, preemergencia o emergencia ambiental, según lo establece el capítulo VII del PDA, que define la Operatoria para la Gestión de Episodios Críticos de Contaminación Atmosférica.



2. Objetivo

Implementar acciones de prevención y/o mitigación, que permitan la protección de la salud de la población, anticipándose de manera oportuna, en la medida de lo posible, a niveles críticos de contaminación generados por elevadas concentraciones material particulado respirable MP10 y/o MP2,5, bajo el diseño de un Plan Operacional que permita abordar estos episodios críticos durante el periodo comprendido entre el 1 de abril y el 30 de septiembre de cada año.

3. Plan Operacional para la Gestión de Episodios Críticos (GEC) de Contaminación.

El Plan Operacional para GEC, establece los componentes y estructura para enfrentar los episodios críticos de contaminación, estableciendo:

- Sistema de Seguimiento de la Calidad del Aire.
- Sistema de Pronóstico de la Calidad del Aire.
- Procedimiento para la declaración de Episodio Crítico de Contaminación.
- Medidas de prevención y mitigación durante el periodo de Gestión de Episodios Críticos de Contaminación.
- Plan Comunicacional de Difusión a la ciudadanía.

Más información sobre estas componentes del Plan Operacional, es posible encontrarla con mayor desarrollo en <https://ppda.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2024/03/Plan-Operacional-GEC-Valdivia-2024.pdf>.

3.1. Zonas Territoriales de Aplicación de Medidas

Bajo Resolución Exenta N°67 del 20 de marzo de 2024¹, de la SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Los Ríos, se establece la definición de “zonas territoriales de gestión de episodios críticos de contaminación por material particulado respirable MP10 y fino respirable MP2,5, en la comuna de Valdivia”, la cual establece dos zonas territoriales, de aplicación de la GEC.

¹ https://ppda.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2024/03/RES-N067-Define-Zonas-Territoriales-GEC-2024_Valdivia.pdf

4. Resultados de la Gestión de Episodios Críticos de Contaminación GEC.

Los resultados que a continuación se presentan, corresponden al análisis de los antecedentes de calidad del aire durante los meses de mayor complejidad ambiental y de aplicación de GEC, reportados por la estación de monitoreo de calidad del aire, ubicada en parque Kraemer, la cual cuenta con la respectiva calificación de Estación de Monitoreo con Representatividad Poblacional (EMRP), emanada por la SEREMI de Salud de la Región de Los Ríos.

Los resultados dan cuenta del análisis del contaminante MP_{2,5}, contaminante de complejos efectos en la salud de la población, y que por características de la principal fuente emisora de la zona durante el periodo GEC, compone el 80% aproximadamente del MP₁₀ emitido.

4.1. Categorías y Número de Episodios Críticos Constatados

Tabla 1. Episodios por Categoría registrados para MP_{2,5}.

Categoría de Calidad del Aire	DÍAS AL MES POR CATEGORIA REGISTRADA PARA MP _{2,5}					
	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
Alerta	0	3	3	4	4	0
Preemergencia	0	6	2	4	0	0
Emergencia	0	3	0	0	0	0
N° días con Episodios	0	12	5	8	4	0

Nota: La información entregada considera la peor condición observada de la estación de monitoreo EMRP existente en la comuna de Valdivia. Se consideran datos validados hasta agosto y datos validados preliminarmente para el mes de septiembre. Se debe considerar la posible variación de los datos, una vez que la totalidad de los datos hayan sido validados.

Alerta: concentraciones que se encuentran entre 80 µg/m³ y 109 µg/m³.

Preemergencia: Concentraciones que se encuentran entre 110 µg/m³ y 169 µg/m³.

Emergencia: Concentraciones mayores o iguales a 170 µg/m³.

N° de Episodios mes, corresponde a la sumatoria de las categorías Alerta, Preemergencia y Emergencia.

De la tabla 1 se desprende que la totalidad de episodios críticos catastrados durante el periodo abril a septiembre, fue de 29, de los cuales 3 corresponden a episodios de Emergencia, 12 episodios de Preemergencia y 14 episodios de Alerta. También podemos observar que durante el año 2024 el 41% de los episodios se concentraron en los meses de mayo, ocurriendo en este periodo las tres emergencias constatadas.

En la figura 1, se presenta una comparación mensual del número total de episodios observados durante este 2024, frente al promedio de episodios mensuales de los últimos tres años (2021 a 2023), esto, con objeto de estandarizar la comparación, considerando que la variabilidad interanual meteorológica puede generar un sesgo en la comparación anual. De la figura se observa que para todos los meses de la GEC 2024 la cantidad de días con episodio crítico se encuentran por debajo

del último promedio trienal para su respectivo mes, exceptuando el mes de mayo que manifestó dos episodios más sobre el promedio trienal.

En la comparación obtenida, los meses de abril y septiembre no tuvieron episodios en comparación al trienal, mientras que junio, julio y agosto tienen respectivamente 4, 2 y 4 episodios críticos menos que el promedio de los últimos tres años.

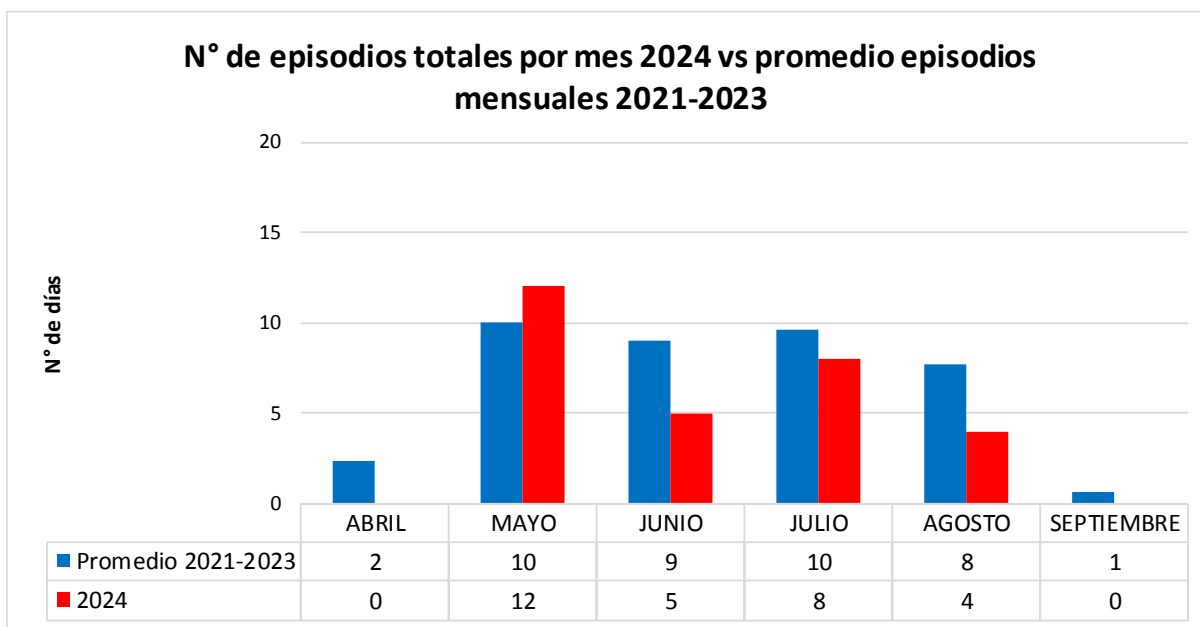


Figura 1. Comparación de episodios críticos mensuales año 2024, frente a promedio mensuales últimos tres años (2021 a 2023).

Realizando un análisis por tipo de episodio crítico de contaminación (alerta, preemergencia y emergencia), bajo los mismos patrones de comparación del resultado anterior; de la figura 2 se desprende que los episodios de contaminación del año 2024 se encuentran por debajo del promedio de los últimos 3 años:

- **Alerta** promedio de los últimos 3 años: 25 episodios, mientras que año 2024 tuvo 14 episodios; lo cual implicó una disminución del 44% en este tipo de episodio crítico.
- **Preemergencia** promedio de los últimos 3 años: 11 episodios, mientras que año 2024 tuvo 12 episodios; lo cual implicó un aumento del 6%.
- **Emergencia** promedio de los últimos 3 años: 2 episodios, mientras que año 2024 tuvo 3 episodios; lo cual implicó un aumento del 29% en este tipo de episodio crítico.
- **Del total**, el promedio de los últimos 3 años indica que en promedio ocurrieron 39 episodios, mientras que para el año 2024 se registraron solo 29, lo cual implica una caída de 26%.



Figura 2. Comparación por tipología de episodio crítico año 2024, frente a promedios de episodios de los últimos tres años (2021 a 2023).

Con el objeto de observar el comportamiento de episodios críticos de contaminación desde la implementación del plan de descontaminación de Valdivia, considerando que este 2024 se cumplen 7 años de implementación, se grafican los datos para el periodo 2017-2024.

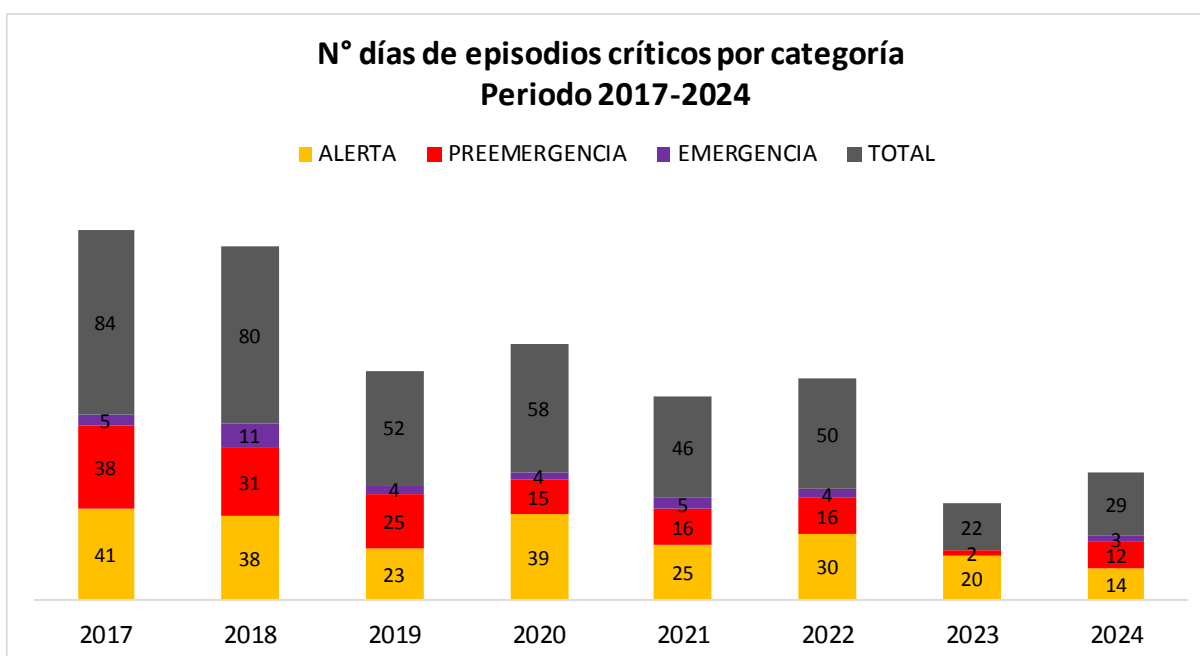


Figura 3. Número días de episodios críticos de contaminación por categoría durante el periodo 2017-2023

Desde 2017 a 2024 se puede observar una tendencia a la disminución de días con episodio crítico, pero es importante relevar que esto indica el comportamiento de la concentración de emisiones, que involucra, además de la emisión de contaminantes, otros factores relevantes como la meteorología interanual. Por lo que es importante destacar que no necesariamente indica una disminución de las emisiones (que debe ser objeto de otro análisis, tal como un inventario de emisiones), o una tendencia a la baja, para lo cual debería considerarse un periodo mayor de tiempo.

4.2. Número de Horas en Episodios de Contaminación Por MP2,5

Tabla 2. N° de horas registradas en episodio para MP2,5.

Categoría de Calidad del Aire	N° DE HORAS REGISTRADAS PARA MP _{2,5} DÍAS SEGÚN CATEGORIA REGISTRADA					
	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
Alerta	0	76	35	97	73	0
Preemergencia	0	105	28	7	0	0
Emergencia	0	30	0	0	0	0
N° Horas con Episodios	0	211	63	104	73	0

Nota: La información entregada considera datos validados preliminarmente.

De la tabla 2, se desprende que la totalidad de horas de exposición en episodios críticos de contaminación fue de 451, de las cuales 281 corresponden a horas en episodio de Alerta, 140 horas de Preemergencia y 30 horas de Emergencia ambiental. Estos resultados, dan cuenta de una importante disminución del número de horas de exposición a los niveles críticos de contaminación ambiental durante los últimos años y desde el inicio del PDA Valdivia, en la figura 4 se puede observar el número total de horas de exposición a episodios críticos de contaminación, durante los años de implementación del plan.

Comentarios: Información en base a datos del sistema de información nacional de calidad del aire (SINCA). / Información sobre episodios críticos de contaminación observados, los cuales no necesariamente coinciden con información de pronóstico de calidad del aire, ya que los objetivos de pronóstico es evitar la ocurrencia de episodios críticos, evitar el aumento de categoría del episodio, y/o limitar el número de horas de duración del episodio.

Reportes mensuales de Calidad del Aire, en el marco del Plan Operacional para la gestión de Episodios Críticos de Contaminación, Valdivia 2024, establecido por el DS N°25/2016 del Ministerio del Medio Ambiente, en <https://mma.gob.cl/los-rios/plan-operacional-para-la-gestion-de-episodios-criticos-region-de-los-rios/>.

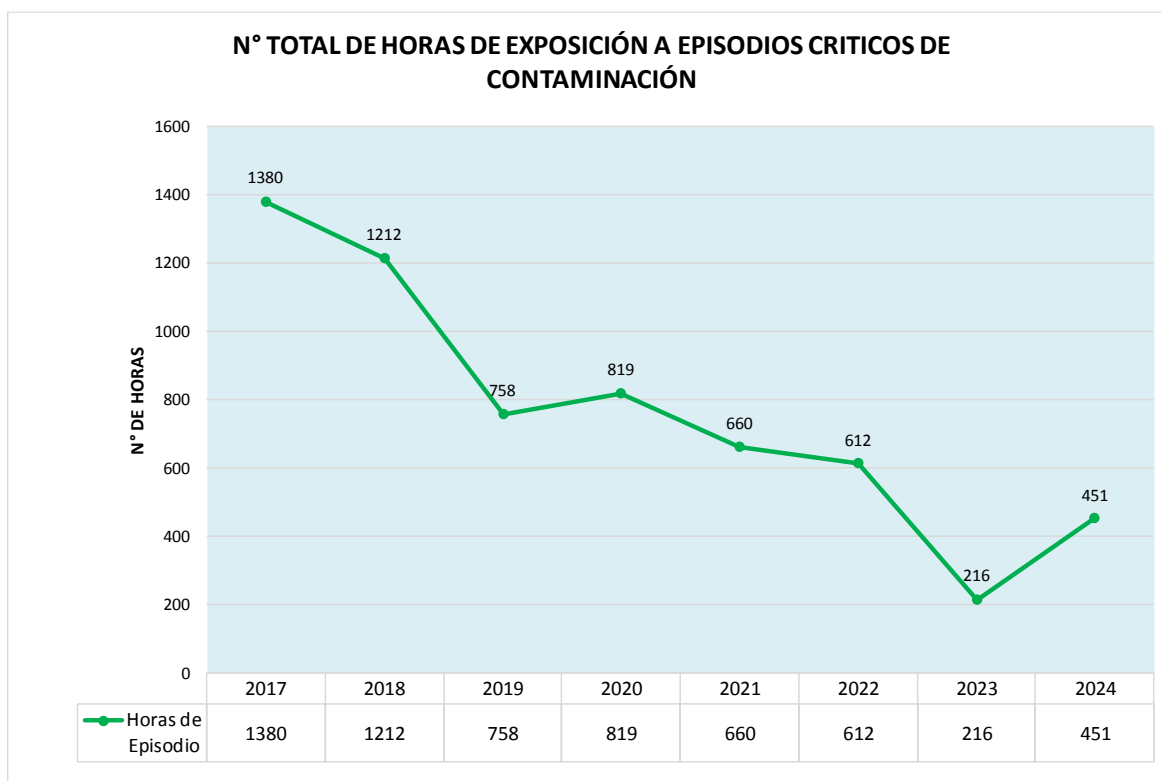


Figura 4. Número total de horas de exposición a episodios críticos de contaminación por año desde la implementación del Plan de Descontaminación de Valdivia (incluye episodios de Alerta, Preemergencia y Emergencia).

En la figura 4 se puede observar una tendencia a la disminución de la cantidad de horas de exposición a episodios críticos (incluye alerta, preemergencia y emergencia) desde la implementación del plan de Descontaminación Atmosférica de Valdivia.

Al igual que en la figura 4 se puede observar una disminución de las horas de exposición totales, al identificar las horas por categoría de episodio en la figura 5 también es posible observar una disminución durante los últimos 8 años para las horas de exposición a episodios de Preemergencia. La cantidad de horas de exposición a alerta y emergencia consideran variaciones año a año, identificando una baja durante los últimos tres años.

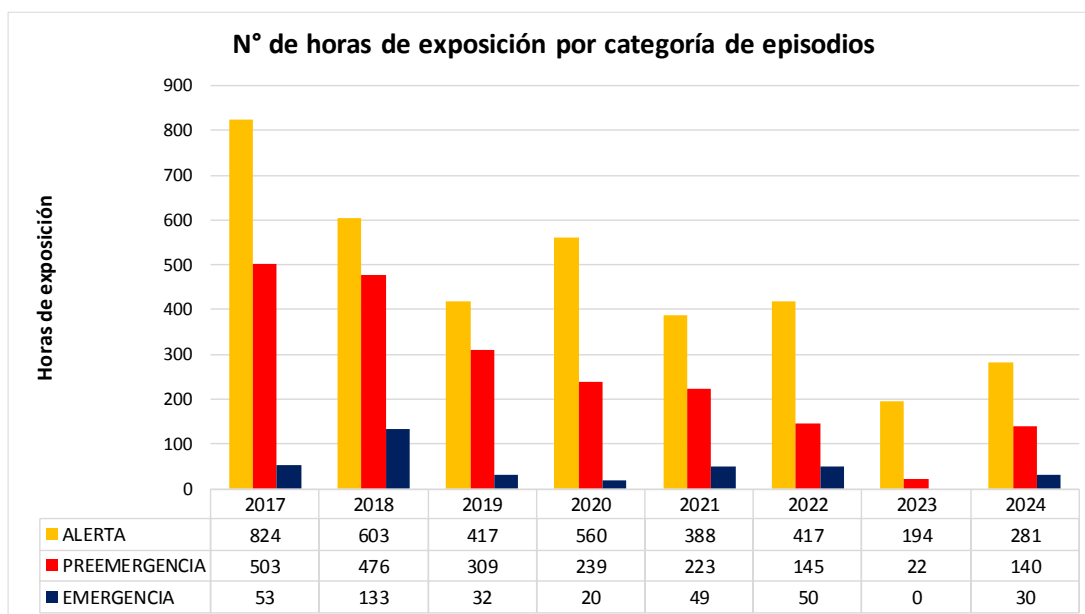


Figura 5. Número total de horas de exposición a episodios críticos de contaminación por categoría de episodio durante el periodo 2017-2024.

Estos resultados muestran una disminución continua durante los últimos 8 años, bajo diferentes condiciones meteorológicas, lo que sería consistente con los resultados de la reciente actualización del inventario de emisiones, que evidencia una reducción de las emisiones de MP previas a la implementación del PDA de Valdivia.

El reporte de episodios críticos para la ciudad de Valdivia se da en el contexto de una urbe que entre 2012 a 2021 ha presentado un aumento de población del 15,7% y un aumento de viviendas de 22,9% (INE, 2017). En igual periodo de tiempo y entre inventarios de emisión se obtuvo una reducción de 1025 ton/año, variando de un valor de 3.493 tonMP_{2,5}/año en 2013 a 2.468 tonMP_{2,5}/año en 2021 (reducción global del 29,3%).

El 29% de esa reducción se provocó por la mejora en la calidad de la leña utilizada, que presentó una mejora del 22% al 56% del stock comunal, implicando la reducción de 297,25 toneladas al año asociadas al cambio de conducta en la población. Por otra parte, mientras 23% del cambio de calefactores se generó debido al programa de recambio de calefactores, otro 24% se debió a la iniciativa propia de la comunidad por tener un artefacto de mejor tecnología más eficiente y menos contaminantes, implicando por mejora tecnológica en la emisión, se haya generado una reducción de 481,75 toneladas de MP_{2,5} en el aire. Referente a las tecnologías, si en 2013 existían 44.125 artefactos, en 2021 existían 53.711 artefactos de combustión, de los cuales el 38% de dicho universo corresponden a calefactores certificados (18%) y Pellet (20%); mientras que en 2013 estas tecnologías no existían.

Por todo ello, se podría indicar que la implementación de la GEC, junto con las otras medidas del PDA de Valdivia, han logrado mejorar las condiciones ambientales de la comuna, reduciendo tanto el número de episodios críticos como su duración en el tiempo, reduciendo con ello el riesgo de exposición de la población a altos niveles de contaminación.